

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Kwang-Kyu KIM et al

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: July 11, 2003

Examiner:

For: DISK CLAMP OF HARD DISK DRIVE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-42488

Filed: July 19, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 11, 2003

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 42488 호  
Application Number PATENT-2002-0042488

출원 년 월 일 : 2002년 07월 19일  
Date of Application JUL 19, 2002

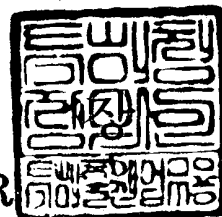
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 08 월 31 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2002.07.19
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프
【발명의 영문명칭】	Disk clamp for hard disk drive
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김광규
【성명의 영문표기】	KIM,Kwang Kyu
【주민등록번호】	650509-1551919
【우편번호】	441-400
【주소】	경기도 수원시 권선구 곡반정동 489 우남아파트 114동 301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이행수
【성명의 영문표기】	LEE,Haeng Soo
【주민등록번호】	660116-1123013

1020020042488

출력 일자: 2002/8/31

【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 효원빌라 나동 405호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	3 면 3,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	7 항 333,000 원
【합계】	365,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

하드 디스크 드라이브의 스피들 모터에 데이터 저장용 자기 디스크를 고정시키기 위한 디스크 클램프가 개시된다. 개시된 디스크 클램프는, 외곽 부위에 그 외주를 따라 형성되어 디스크의 상면을 수직 방향으로 가압하는 가압부와, 가압부의 안쪽에 위쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지도록 형성되어 디스크에 가해지는 응력을 분산시키는 응력 분산부와, 스피들 모터의 상단부에 체결되는 나사가 삽입되는 곳으로 응력 분산부의 안쪽에 원주 방향으로 소정 간격을 두고 다수개가 마련된 나사 체결홀을 구비한다. 이와 같은 구성에 의하면, 디스크에 가해지는 응력이 상기 응력 분산부에 의해 디스크의 원주 방향으로 균일하게 분포되므로 디스크의 평활도가 향상된다.

**【대표도】**

도 6

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프{Disk clamp for hard disk drive}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 하드 디스크 드라이브를 나타내 보인 개략적인 분해 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 하드 디스크 드라이브의 개략적인 수직 단면도이다.

도 3a는 종래의 디스크 클램프의 일례를 도시한 부분 절개 사시도이다.

도 3b는 종래의 디스크 클램프의 다른 예를 도시한 부분 절개 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 종래의 디스크 클램프의 또 다른 예를 도시한 사시도와 A-A 선을 따른 수직 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프 부위를 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5에 도시된 디스크 클램프 부위의 수직 단면도로서, 나사를 스핀들 모터에 체결하기 전 상태를 도시한 것이다.

도 7은 도 5에 도시된 디스크 클램프 부위의 수직 단면도로서, 나사를 스핀들 모터에 체결한 상태를 도시한 것이다.

도 8은 본 발명과 종래 기술에 있어서 디스크 클램프에 의해 디스크에 작용하는 응력의 디스크 원주 방향으로의 분포를 비교하여 나타낸 그래프이다.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

20...디스크

30...스핀들 모터

40...액츄에이터

50...스페이서

160...디스크 클램프

162...중공부

164...나사 체결홀

166...응력 분산부

168...가압부

170...나사

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<16> 본 발명은 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프에 관한 것으로, 보다 상세하게는 디스크에 가해지는 응력이 디스크의 원주 방향으로 균일하게 분포될 수 있도록 그 구조가 개선된 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프에 관한 것이다.

<17> 하드 디스크 드라이브(HDD; Hard Disk Drive)는 컴퓨터의 보조기억장치들 중의 하나로서, 자기 헤드에 의해 자기 디스크에 저장된 데이터를 독출하거나, 자기 디스크에 데이터를 기록하는 장치이다.

<18> 도 1은 종래의 하드 디스크 드라이브를 나타내 보인 개략적인 분해 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 하드 디스크 드라이브의 수직 단면도이다.

<19> 도 1과 도 2를 함께 참조하면, 하드 디스크 드라이브는 하우징(10)과, 이 하우징(10) 내에 설치되며 자기 디스크(하드 디스크)(20)를 회전시키기 위한 스피들 모터(30)와, 디스크(20)에 데이터를 기록하고 디스크(20)에 기록된 데이터를 재생하기 위한 자기 헤드를 가진 액츄에이터(40)를 구비하고 있다.

- <20>      상기 하우징(10)은 컴퓨터의 본체 내에 설치되는 것으로, 상기 스피들 모터(30)와 액츄에이터(40)를 지지하는 베이스 플레이트(11)와, 상기 베이스 플레이트(11)의 상부에 결합되어 디스크(20) 등을 감싸서 보호하는 커버 플레이트(12)로 구성되어 있다. 이러한 하우징(10)은 통상 스테인레스 또는 알루미늄 재질로 제작된다.
- <21>      상기 스피들 모터(30)는 디스크(20)를 회전시키기 위한 것으로서, 베이스 플레이트(11) 상에 설치된다. 스피들 모터(30)의 샤프트(32)는 일반적으로 고정 설치된다. 샤프트(32)의 외주에는 일반적으로 베어링(34)을 개재하여 허브(36)가 회전 가능하도록 설치되고, 허브(36)의 외주에는 디스크(20)가 끼워진다.
- <22>      상기 디스크(20)는 데이터의 기록을 위한 기록매체로서, 하나 또는 복수개가 서로 소정 간격 이격되어 스피들 모터(30)에 의해 회전할 수 있도록 장착된다. 스피들 모터(30)에 복수개의 디스크(20)가 장착되는 경우에는, 디스크들(20) 사이의 간격을 유지하기 위한 링 형상의 스페이서(50)가 디스크들(20) 사이에 끼워진다. 그리고, 스피들 모터(30)의 상단부에는 디스크(20)를 스피들 모터(30)에 견고하게 고정시키기 위한 디스크 클램프(60)가 나사(70)에 의해 체결된다.
- <23>      상기 액츄에이터(40)는 보이스 코일 모터(48)에 의해 베이스 플레이트(10) 상에 설치된 회동축(47)을 중심으로 회동할 수 있도록 되어 있다. 액츄에이터(40)는 회동축(47)에 회동가능하게 결합된 아암(46)과, 이 아암(46)에 설치되어 자기 헤드가 탑재된 슬라이더(42)를 디스크(20)의 표면쪽으로 탄성바이어스되게 지지하는 서스펜션(44)을 구비한다. 전원이 온(on)되어 디스크(20)가 회전하기 시작하면 공기압에 의한 양력이 발생하게 되고, 이에 따라 슬라이더(42)는 부상하게 된다. 슬라이더(42)는 디스크(20)의 회전에 의한 양력과 서스펜션(44)에 의한 탄성력이 평형을 이루는 높이에서 부상된 상태를 유지



하게 되므로, 슬라이더(42)에 탑재된 자기헤드는 회전하는 디스크(20)와 일정한 간격을 유지하며 디스크(20)에 데이터를 기록 및 재생하게 된다.

<24>      상기한 바와 같이, 하드 디스크 드라이브에 있어서 데이터의 기록 및 재생은 고속 회전하는 디스크(20) 상에 매우 작은 간격을 유지한 채 부상되어 있는 자기헤드에 의해 이루어진다. 따라서, 디스크(20) 자체의 평활도 불량 또는 조립 과정에서 발생하는 디스크(20)의 평활도 불량은 자기헤드가 디스크(20)에 데이터를 기록하거나 디스크(20)로부터 데이터를 독출할 때 에러 신호를 유발하는 주요한 요인이 된다. 특히, 조립 과정에서 발생하는 디스크(20)의 평활도 불량은 주로 디스크 클램프(60)에 의해 디스크(20)에 가해지는 응력의 불균일한 분포에 기인한다.

<25>      도 3a에는 종래의 디스크 클램프의 일례가 도시되어 있다.

<26>      도 3을 참조하면, 디스크 클램프(60)의 중심부에는 중공부(62)가 형성되어 있고, 그 바깥쪽에는 동심원상에 다수개의 나사 체결홀(64)이 형성되어 있다. 나사 체결홀(64)이 예컨대 8개가 마련된 경우에는, 나사는 나사 체결홀(64)에 하나씩 걸러 4개가 체결된다. 그리고, 디스크 클램프(60)의 외곽 부위에는 디스크의 상면을 수직 방향으로 가압하는 가압부(68)가 형성되어 있다.

<27>      이러한 디스크 클램프(60)를 스핀들 모터에 체결하였을 때, 디스크 클램프(60)의 가압부(68)와 디스크의 접촉부에는 나사에 의한 체결력(clamping force)에 의해 응력이 가해진다. 이 때, 나사가 체결되는 부위에 응력이 집중되고 이는 그대로 디스크에 전달된다. 따라서, 디스크에 가해지는 응력은 그 원주방향으로 균일하게 분포되지 못하는 현상이 발생된다. 이로 인해 디스크에 기복(waviness)이 발생하게 되고 디스크의 평활도를 저해하게 된다.

- <28> 이러한 응력의 불균일한 분포에 의한 디스크의 평활도 불량은 디스크의 회전시 반복적 진동(RRO; Repeatable Run Out)을 증가시키게 되고, 결국 기계적 충격이나 혹은 열 충격시에 나사의 풀림 현상이나 혹은 디스크의 슬립 현상을 발생시킬 수 있다.
- <29> 한편, 상기한 바와 같은 형태의 디스크 클램프(60)는 금속, 예컨대 스테인레스 또는 알루미늄 합금 소재를 기계 가공함으로써 제조된다.
- <30> 도 3b에는 종래의 디스크 클램프의 다른 예가 도시되어 있다.
- <31> 도 3b에 도시된 디스크 클램프(80)도 전술한 디스크 클램프(도 3a의 60)와 같이 중공부(80), 나사 체결홀(84) 및 수직 가압부(88)로 구성된다. 이와 같은 형태의 디스크 클램프(80)는 프레스 가공에 의해 제조될 수 있으므로, 기계 가공에 의해 제조되는 전술한 디스크 클램프(도 3a의 60)에 비해 그 제조 비용이 낮아지는 장점이 있다. 그러나, 도 3b에 도시된 디스크 클램프(80)도 상기한 바와 같이 디스크에 불균일한 응력 분포를 발생시키는 문제점을 가진다.
- <32> 도 4a 및 도 4b는 종래의 디스크 클램프의 또 다른 예를 도시한 사시도와 A-A 선을 따른 수직 단면도이다.
- <33> 도 4a 및 도 4b에 도시된 형태의 디스크 클램프(90)는 전술한 디스크 클램프들이 가진 문제점을 해소하기 위해 개발된 것이다. 이 디스크 클램프(90)도 전술한 클램프들과 같이 중공부(92)와 다수개의 나사 체결홀(94a, 94b)과 가압부(98)를 구비하고 있다. 그러나, 이 클램프(90)의 외곽 부위에 형성된 가압부(98)는 아래쪽, 즉 디스크쪽으로 볼록하도록 굴곡된 단면 형상을 가진다. 또한, 이 디스크 클램프(90)는 전체적으로 그 중심 부위가 위쪽으로 약간 볼록한 돔 형상으로 되어 있다. 그리고, 가압부(98)의 외주 높

이는 위치에 따라 달라지도록 되어 있다. 즉, 8개의 나사 체결홀(94a, 94b)에 하나씩 걸러 4개의 나사가 체결될 경우에는, 나사가 체결되는 나사 체결홀(94a)의 바깥쪽 부위의 외주 높이( $H_1$ )가 나사가 체결되지 않는 나사 체결홀(94b)의 바깥쪽 부위의 외주 높이( $H_2$ )보다 높도록 되어 있다. 따라서, 가압부(98)의 외주 높이는 90°간격으로 높고 낮음을 반복하게 된다.

<34> 이러한 디스크 클램프(90)는 그 가압부(98)의 강성이 위치에 따라 변하게 되어 나사가 체결되는 부위와 나사가 체결되지 않는 부위의 응력 차이를 보상하게 된다. 따라서, 디스크에 가해지는 응력은 원주 방향으로 어느 정도 균일한 분포를 이루게 된다.

<35> 그런데, 상기한 구조의 디스크 클램프(90)는 나사의 체결 갯수에 따라 응력이 집중되는 부위가 달라지게 되고, 또한 나사의 체결력이 변화함에 따라 가압부(98)의 외주 높이도 다르게 설계되어야 한다. 따라서, 그 설계 및 제조가 어려우며, 여러 종류의 하드 디스크 드라이브에 공용하기가 불가능한 단점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 디스크에 가해지는 응력이 디스크의 원주 방향으로 균일하게 분포될 수 있도록 위쪽으로 볼록하게 굴곡된 응력 분산부를 가진 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프를 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<37> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위해 본 발명은,

- <38> 하드 디스크 드라이브의 스피들 모터에 데이터 저장용 자기 디스크를 고정시키기 위한 디스크 클램프에 있어서,
- <39> 외곽 부위에 그 외주를 따라 형성되어 상기 디스크의 상면을 수직 방향으로 가압하는 가압부;
- <40> 상기 가압부의 안쪽에, 위쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지도록 형성되어 상기 디스크에 가해지는 응력을 분산시키는 응력 분산부; 및
- <41> 상기 스피들 모터의 상단부에 체결되는 나사가 삽입되는 곳으로, 상기 응력 분산부의 안쪽에 원주 방향으로 소정 간격을 두고 다수개가 마련된 나사 체결홀;을 구비하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프를 제공한다.
- <42> 상기 가압부는 아래쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 응력 분산부의 굴곡 반경은 상기 가압부의 굴곡 반경보다 크거나 같은 것이 바람직하다.
- <43> 그리고, 상기 디스크 클램프는 전 부위에 걸쳐 동일한 두께를 가지는 것이 바람직하며, 상기 가압부는 상기 응력 분산부에 연속되어 형성되는 것이 바람직하다.
- <44> 또한, 상기 디스크 클램프는 전체적으로 그 중심 부위가 위쪽으로 볼록한 돔 형상을 가지며, 상기 나사에 의해 상기 스피들 모터에 체결되었을 때 전체적으로 평평한 형상으로 변형될 수 있는 것이 바람직하다.
- <45> 또한, 상기 디스크 클램프는 소정의 탄성을 가진 금속 소재를 프레스 가공함에 의해 제조될 수 있다.

- <46> 이와 같은 본 발명에 의하면, 디스크에 가해지는 응력이 상기 응력 분산부에 의해 디스크의 원주 방향으로 균일하게 분포되므로 디스크의 평활도가 향상된다.
- <47> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <48> 도 5는 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프 부위를 도시한 사시도이고, 도 6은 도 5에 도시된 디스크 클램프 부위의 수직 단면도로서, 나사를 스피들 모터에 체결하기 전 상태를 도시한 것이며, 도 7은 도 5에 도시된 디스크 클램프 부위의 수직 단면도로서, 나사를 스피들 모터에 체결한 상태를 도시한 것이다.
- <49> 먼저 도 5와 도 6을 함께 참조하면, 하드 디스크 드라이브에는 일반적으로 적어도 하나의 디스크(20)와, 이 디스크(20)를 회전시키기 위한 스피들 모터(30)와, 디스크(20)에 데이터를 기록하고 디스크(20)에 기록된 데이터를 재생하기 위한 자기헤드를 가진 액츄에이터(40)가 설치된다. 스피들 모터(30)의 샤프트(32)는 일반적으로 고정 설치되며, 샤프트(32)의 외주에는 통상적으로 베어링(34)을 개재하여 허브(36)가 회전 가능하도록 설치되고, 허브(36)의 외주에는 상기한 디스크(20)가 끼워진다. 그리고, 복수개의 디스크(20)가 설치되는 경우에는 디스크(20) 사이의 간격을 유지하기 위한 링 형상의 스페이서(50)가 허브(36)의 외주에 끼워진다. 디스크(20)의 내주측에는 전원 오프(off)시, 즉 작동 정지시에 자기헤드가 탑재된 슬라이더(42)가 안착되는 파킹존(21)이 마련되어 있고, 파킹존(21) 바깥쪽에는 데이터가 저장되는 데이터존(22)이 마련되어 있다. 액츄에이터(40)는 하드 디스크 드라이브 내에 회동가능하게 설치되는 아암(46)과, 이 아암(46)에 설치되어 자기 헤드가 탑재된 슬라이더(42)를 디스크(20)의 표면쪽으로 탄성바이어스되게 지지하는 서스펜션(44)을 구비한다. 슬라이더(42)는 디스크(20)의 회전에 의해 발생

되는 양력에 의해 디스크(20)로부터 소정 높이 부상하게 되므로, 슬라이더(42)에 탑재된 자기헤드는 회전하는 디스크(20)와 일정한 간격을 유지하며 디스크(20)에 데이터를 기록 및 재생하게 된다.

<50> 이와 같은 구성을 가진 하드 디스크 드라이브에 있어서, 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)는 데이터의 기록을 위한 기록매체인 자기 디스크(하드 디스크)(20)를 하드 디스크 드라이브의 스피들 모터(30)에 고정시키기 위해 사용된다.

<51> 상기 디스크 클램프(160)는 그 외곽 부위에 형성된 가압부(168)와, 상기 가압부(168)의 안쪽에 형성된 응력 분산부(166)와, 상기 응력 분산부(166)의 안쪽에 마련된 다수개의 나사 체결홀(164)을 구비한다. 그리고, 디스크 클램프(160)의 중심부, 즉 나사 체결홀(164)의 안쪽에는 스피들 모터(30)의 샤프트(32)가 삽입되는 중공부(162)가 형성될 수 있다.

<52> 상기 가압부(166)는 디스크 클램프(160)의 외주를 따라 그 외곽 부위 전체에 걸쳐 형성되어, 디스크(20)의 상면을 수직 방향으로 가압하게 된다. 가압부(166)는 평평한 형상을 가질 수도 있으나, 도시된 바와 같이 아래쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지는 것이 바람직하다.

<53> 상기 나사 체결홀(164)은 디스크 클램프(160)의 원주 방향으로 소정 간격을 두고 다수개가 배치된다. 이 나사 체결홀(164)에는 스피들 모터(30)의 상단부에 체결되는 나사(170)가 삽입된다. 도 5에서, 나사 체결홀(164)은 8개가 도시되어 있으며 나사(170)는 4개가 도시되어 있으나, 이는 예시적인 것이므로 나사 체결홀(164)과 나사(170)는 각각 다양한 갯수로 형성될 수 있다. 또한, 모든 나사 체결홀(164)에 나사(170)가 체결되어야

하는 것도 아니다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 8개의 나사 체결홀(164)에 하나씩 걸러 4개의 나사(170)만 체결될 수 있다.

<54>      상기 응력 분산부(166)는 상기 가압부(168)와 나사 체결홀(164) 사이에 위쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지도록 형성되어 후술하는 바와 같이 상기 디스크(20)에 가해지는 응력을 원주 방향으로 분산시키는 역할을 하게 된다. 한편, 도시되지는 않았지만 상기 응력 분산부(166)는 하나뿐만 아니라 두 개 이상이 이어져 형성될 수도 있다.

<55>      그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 디스크 클램프(160)는 전체적으로 그 중심 부위가 위쪽으로 볼록한 돔 형상을 가지는 것이 바람직하다. 이러한 형상의 디스크 클램프(160)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 나사(170)에 의해 스핀들 모터(30)에 체결되었을 때 볼록한 중심 부위가 나사(170)에 의해 눌러지게 되어 전체적으로 평평한 형상으로 변형된다. 이와 같은 디스크 클램프(160)의 변형은 나사(170)에 의한 체결력이 보다 확실하게 디스크(20)에 전달될 수 있도록 한다.

<56>      나사(170)가 스핀들 모터(30)의 상단부에 체결되면, 그 체결력은 굴곡된 응력 분산부(166)를 거쳐 가압부(168)로 전달되고, 가압부(168)는 디스크(20)의 상면에 접촉되어 디스크(20)를 아래쪽으로 수직 가압하게 된다. 이로써, 디스크(20)에는 가압부(168)와의 접촉부에 응력이 가해지게 된다. 이러한 응력 전달 과정을 다시 설명하면, 나사(170)가 체결된 나사 체결홀(164) 주위에는 체결력에 의해 응력이 집중된다. 따라서, 나사 체결홀(164) 부위에서는 원주 방향으로 불균일한 응력 분포를 나타낸다. 이 응력은 굴곡된 응력 분산부(166)로 전달된다. 나사(170)의 체결에 의해 응력 분산부(166)는 다소 평평하게 변형된다. 즉, 응력 분산부(166)는 그 굴곡 반경(R

1)이 다소 커지게 된다. 굴곡된 응력 분산부(166)로 전달된 응력은 그 변형 과정에서 응력 분산부(166)에 흡수되어 원주 방향으로 분산된다. 이어서, 분산된 응력은 가압부(168)로 전달되고, 가압부(168)는 디스크(20)를 가압하게 된다. 이와 같이, 나사(170)의 체결력에 의해 발생한 응력은 직접 가압부(168)로 전달되지 않고, 응력 분산부(166)에서 원주 방향으로 분산된 후 가압부(168)로 전달된다. 따라서, 디스크(20)에 가해지는 응력은 원주 방향으로 보다 균일한 분포를 이룰 수 있게 된다.

<57> 이와 같이 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)에 의해 디스크(20)에 가해지는 응력은 디스크(20)의 원주 방향으로 보다 균일하게 분포될 수 있다. 따라서, 디스크(20)의 평활도가 향상되므로, 디스크(20)의 진동이 저감되며 자기헤드에 의한 데이터의 기록/재생 능력과 그 신뢰성이 향상된다.

<58> 또한, 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)는 원주 방향을 따라 동일한 형상과 동일한 두께를 가지므로, 나사 체결홀(164)에 체결되는 나사(170)의 갯수에 관계 없이 동일한 응력 분산 작용을 할 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)는 종래의 디스크 클램프(도 4a의 90)와 달리 설계의 변경 없이도 여러 종류의 하드 디스크 드라이브에 공용될 수 있다.

<59> 그리고, 상기 디스크 클램프(160)는 전 부위에 걸쳐 동일한 두께를 가지는 것이 바람직하다. 이는 디스크 클램프(160)를 통해 디스크로 응력이 전달되는 과정에서 어느 한 부위, 즉 두께가 얇은 부위에 응력이 집중되지 않도록 하는 잇점이 있다. 또한, 상기 가압부(168)는 상기 응력 분산부(166)에 연속되어 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 응력 분산부(166)의 굴곡과 가압부(168)의 굴곡이 유연하게 이어져 형성된다. 따라서, 응력



분산부(166)와 가압부(168)의 변형이 서로 연관성을 가지게 되며, 응력 분산부(166)로부터 가압부(168)로의 응력의 전달도 원활하게 이루어질 수 있다.

<60> 도 8은 본 발명과 종래 기술에 있어서 디스크 클램프에 의해 디스크에 작용하는 응력의 디스크 원주 방향으로의 분포를 비교하여 나타낸 그래프이다.

<61> 도 8의 그래프에서, 세로축은 디스크 클램프의 가압부와 디스크가 접촉되는 부위에서 디스크에 가해지는 수직 응력을 나타내며, 가로축은 디스크의 원주 방향 위치를 나타낸다. 이 실험에서 디스크 클램프에는  $90^\circ$  간격으로 네 개의 나사가 체결되었으므로, 가로축에서 각도가  $45^\circ$ 인 위치는 나사가 체결되는 부위를 가리키며, 각도가  $0^\circ$ 와  $90^\circ$ 인 위치는 나사가 체결되지 않은 부위를 가리킨다. 그리고,  $R_1$ (도 6 참조)은 응력 분산부의 굴곡 반경을 나타내고  $R_2$ (도 6 참조)는 가압부의 굴곡 반경을 나타낸다. 따라서,  $R_1$ 이 0으로 표시된 것은 응력 분산부가 없는 종래의 디스크 클램프를 사용하여 실험한 결과를 나타내고,  $R_1$ 이  $R_2$ 와 같거나  $R_2$ 보다 큰 경우는 응력 분산부를 구비한 본 발명에 따른 디스크 클램프를 사용하여 실험한 결과를 나타낸다.

<62> 도 8의 그래프를 보면, 본 발명에 따른 디스크 클램프를 사용한 경우( $R_1=R_2$ ,  $R_1>R_2$ ), 종래의 디스크 클램프를 사용한 경우( $R_1=0$ )보다 최대 및 최소 응력의 차이가 상당히 작아짐을 알 수 있다. 특히,  $R_1$ 이  $R_2$ 보다 큰 디스크 클램프를 사용한 경우, 위치별 응력의 편차가 가장 작게 나타남을 알 수 있다.

<63> 결과적으로, 가압부의 굴곡 반경( $R_2$ )과 같거나 보다 큰 응력 분산부의 굴곡 반경( $R_1$ )을 가진 디스크 클램프가 보다 우수한 응력 분산 효과를 나타낸다고 할 수 있다

<64> 다시 도 5와 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)는 전술한 바와 같이 전체적으로 동일한 두께를 가지고 있으므로, 프레스 가공에 의해 제조될 수 있다. 즉, 소정의 탄성을 가진 금속 재질, 예컨대 알루미늄이나 스테인레스 재질의 판재를 원형으로 절단한 후 프레스 가공함에 의해 디스크 클램프(160)의 구성 요소, 즉 응력 분산부(166), 가압부(168), 나사 체결홀(164) 및 중공부(162)를 동시에 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 디스크 클램프(160)는 기계 가공에 의해 각 구성요소를 형성함으로써 제조되는 종래의 디스크 클램프에 비해 그 제조 비용이 절감될 수 있다.

<65> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<66> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프에 의하면, 응력 분산부에 의해 디스크에 가해지는 응력이 디스크의 원주 방향으로 보다 균일하게 분포될 수 있으므로 디스크의 평활도가 향상된다. 이에 따라, 디스크의 진동이 저감되며 자기헤드에 의한 데이터의 기록/재생 능력과 그 신뢰성이 향상되는 효과가 있다. 그리고, 본 발명에 따른 디스크 클램프는 여러 종류의 하드 디스크 드라이브에 공용할 수 있는 장점이 있으며, 금속 소재를 프레스 가공함에 의해 제조될 수 있으므로, 그 제조가 비교적 쉽고 제조 비용도 절감된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

하드 디스크 드라이브의 스피들 모터에 데이터 저장용 자기 디스크를 고정시키기 위한 디스크 클램프에 있어서,

외곽 부위에 그 외주를 따라 형성되어 상기 디스크의 상면을 수직 방향으로 가압하는 가압부;

상기 가압부의 안쪽에, 위쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지도록 형성되어 상기 디스크에 가해지는 응력을 분산시키는 응력 분산부; 및

상기 스피들 모터의 상단부에 체결되는 나사가 삽입되는 곳으로, 상기 응력 분산부의 안쪽에 원주 방향으로 소정 간격을 두고 다수개가 마련된 나사 체결홀;을 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 가압부는 아래쪽으로 볼록하게 굴곡된 형상의 단면을 가지는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서,

상기 응력 분산부의 굴곡 반경은 상기 가압부의 굴곡 반경보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

**【청구항 4】**

제 2항에 있어서,

상기 가압부는 상기 응력 분산부에 연속되어 형성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 디스크 클램프는 전 부위에 걸쳐 동일한 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

**【청구항 6】**

제 1항에 있어서,

상기 디스크 클램프는 전체적으로 그 중심 부위가 위쪽으로 볼록한 돔 형상을 가지며, 상기 나사에 의해 상기 스피들 모터에 체결되었을 때 전체적으로 평평한 형상으로 변형되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

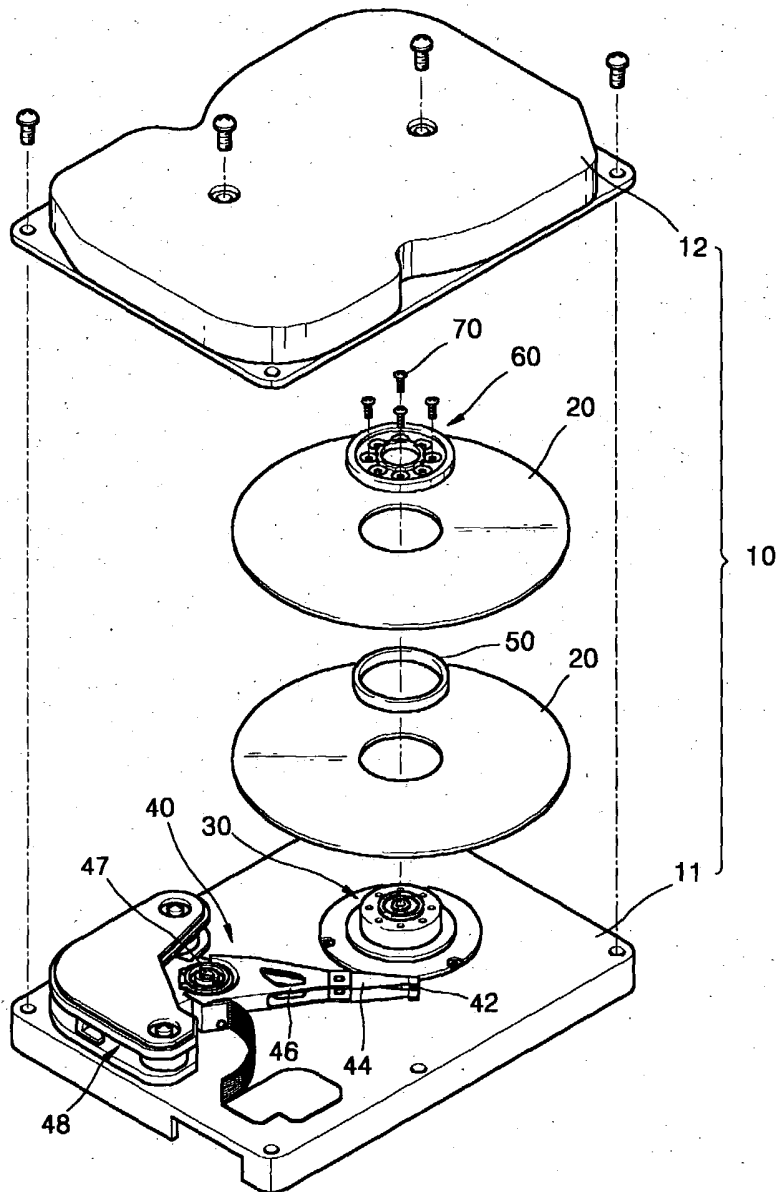
**【청구항 7】**

제 1항에 있어서,

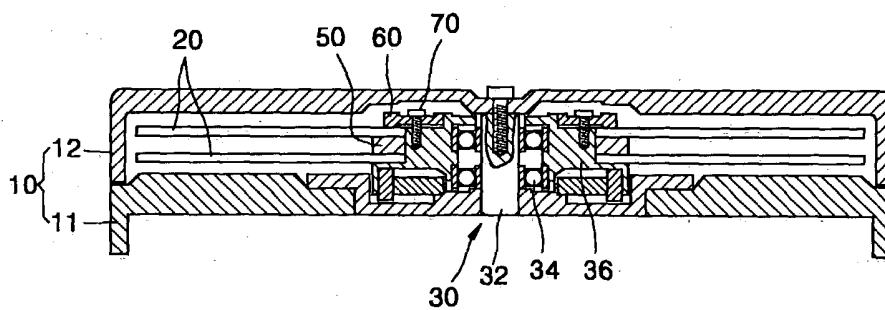
상기 디스크 클램프는 소정의 탄성을 가진 금속 소재를 프레스 가공함에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 디스크 클램프.

【도면】

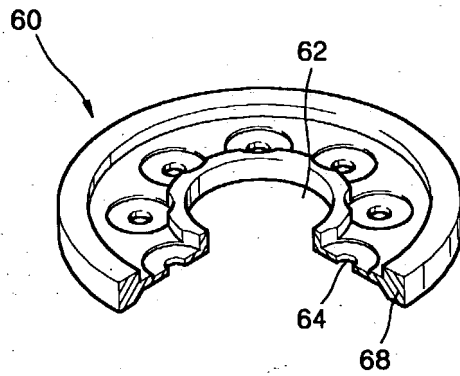
【도 1】



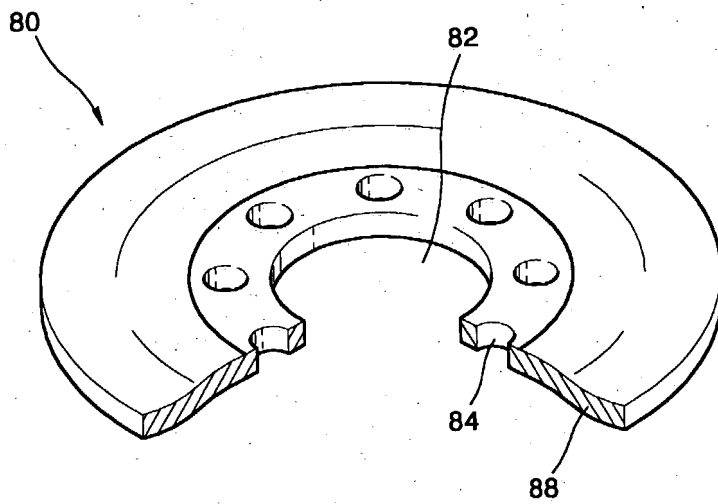
【도 2】



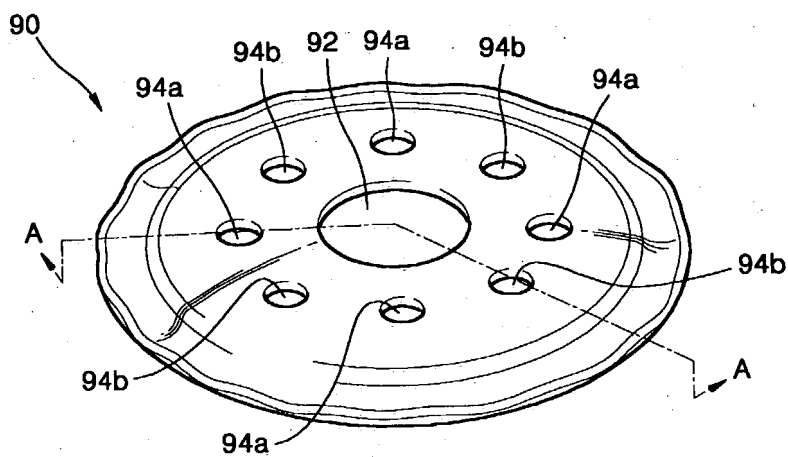
【도 3a】



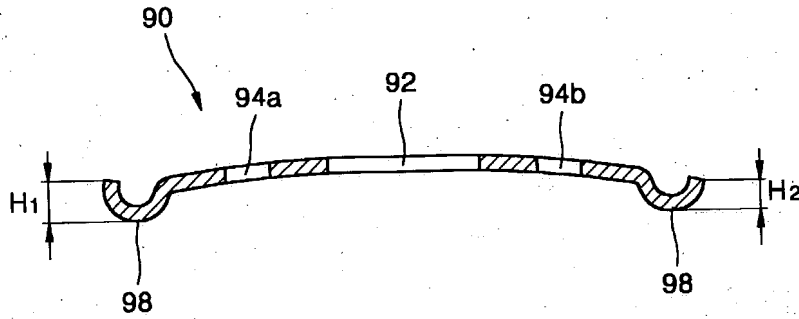
【도 3b】



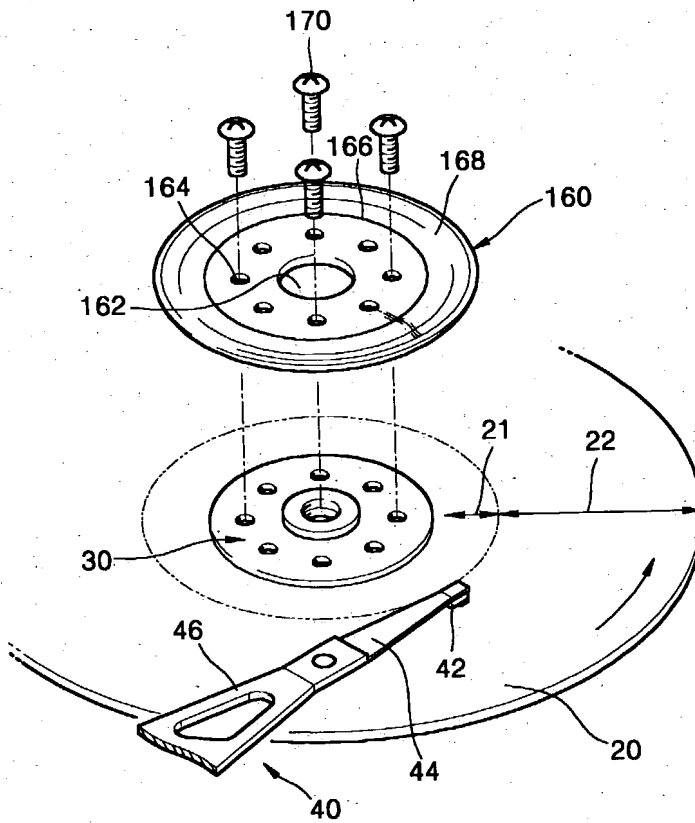
【도 4a】



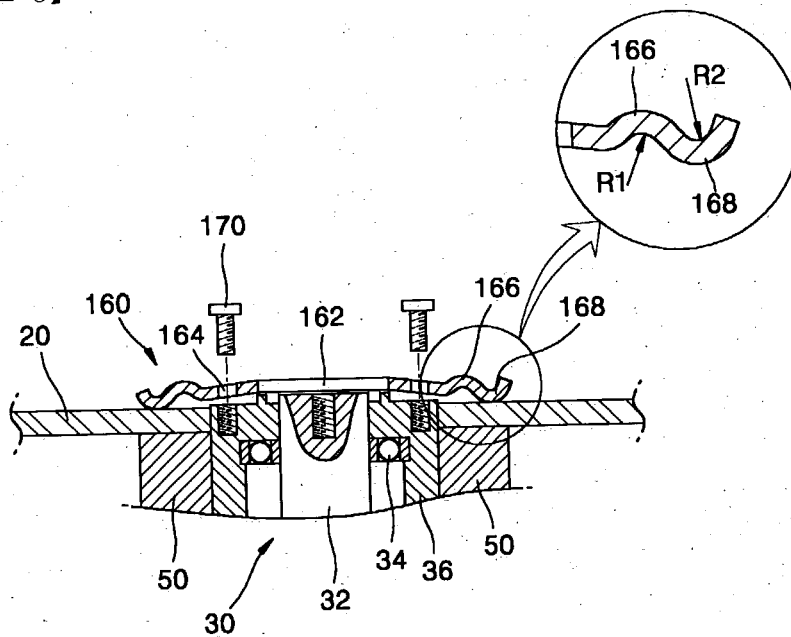
【도 4b】



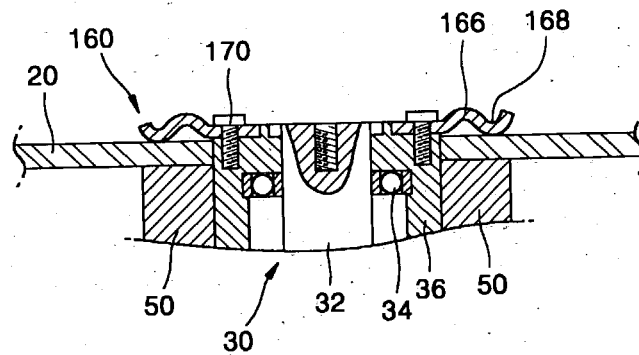
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

